

PAT-NO: JP354056448A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54056448 A

TITLE: HEAT FIXING DEVICE

PUBN-DATE: May 7, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAMIKI, RYOICHI

KIKUCHI, TOSHIYUKI

AZUMA, YUICHIRO

FUKUSHIMA, ICHIRO

SOGA, SETSUO

ASAHINA, YASUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RICOH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP52122334

APPL-DATE: October 14, 1977

INT-CL (IPC): G03G015/20

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate uneven fixing in the toner image on recording paper by rotating a fixing rotary body and the rotary body formed as a heat pipe roller in a pressure rotary body which are rotating in contact with each other, at all times throughout paper passing time and standby time.

CONSTITUTION: A heat pipe roller 1 comprises sealing heat transfer fluid 6 such as water, oil or other between an inner cylinder 3 and an outer cylinder 4, being heated by the heating means 7 provided in the hollow part of the inner cylinder 3 and evenly heating the surface of the outer cylinder 4 with the vapor evaporated from part of said fluid. Said roller is rotated by being contacted with a pressure roller 2. Arrangement is so made that when the toner images are to be fixed on recording paper 12 by passing between said rollers, the rollers 1, 2 rotate at all times throughout paper passing time and standby time. This makes it possible to prevent formation of high temperature and low temperature parts through contacting of only part of the heat pipe roller 1 with the heating medium liquid 6 as it stops rotating and always heated uniformly it is possible to eliminate the possibility for causing uneven fixing

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

⑬日本国特許庁(JP)

⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—56448

⑤Int. Cl.²
G 03 G 15/20

識別記号 ⑤日本分類
1 0 1 103 K 12

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)5月7日
7381—2H 発明の数 1

審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭熱定着装置

⑮特 願 昭52—122334

⑯出 願 昭52(1977)10月14日

⑰発 明 者 並木良一

東京都大田区中馬込1丁目3番
6号 株式会社リコー内

同 菊地俊幸

東京都大田区中馬込1丁目3番
6号 株式会社リコー内

同 東裕一郎

東京都大田区中馬込1丁目3番
6号 株式会社リコー内

⑱発 明 者 福島一郎

東京都大田区中馬込1丁目3番
6号 株式会社リコー内

同 曾我節夫

東京都大田区中馬込1丁目3番
6号 株式会社リコー内

同 朝比奈安雄

東京都大田区中馬込1丁目3番
6号 株式会社リコー内

⑲出 願 人 株式会社リコー

東京都大田区中馬込1の3の6

⑳代 理 人 弁理士 伊藤武久 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 熱定着装置

2. 特許請求の範囲

互に当接しつつ回転する定着回転体と加圧回転体とを有し、前記回転体のうち少くとも一方が内部に熱媒液の封入されたヒートパイプローラとして構成され、前記定着回転体と加圧回転体との間に記録紙が通紙され、その際熱の作用で記録紙上のトナー像が定着される、電子複写機等における熱定着装置において、ヒートパイプローラとして構成された前記少くとも一方の回転体が、通紙時及び待機時を通して常時回転されることを特徴とする前記熱定着装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、表面にトナー像を担持する記録紙を、定着回転体と加圧回転体との間を通過させ、その際熱の作用で上記トナー像を記録紙上に定着させる、電子複写機等における熱定着装置に関する。

上記形式の定着装置は周知であり、一般に上記

回転体と加圧回転体のうち少くとも一方はローラとして構成されている。そしてこのローラとして所謂ヒートパイプローラを使用することは既に公知である。このヒートパイプローラは、その内部空間に熱媒を封入した構成を有しており、この熱媒を加熱することによりローラの表面が比較的均一に加熱されるようになっている。従つてヒートパイプローラを使用した定着装置は、トナー像の定着むらを抑えることができ、定着装置として甚だ好都合な結果が得られる。

一方、従来この種定着装置においては、回転体間に記録紙の通されていない待機時には、回転体を停止させているのが普通である。待機時に回転体を回転させることは無意味であり、単に電力の浪費となるだけであるとの判断に基づくものと思われる。ところが回転体としてヒートパイプローラを使用した場合、待機時にこのローラを停止させておくこと次の如き重大な欠点を生ずる。

ヒートパイプローラに封入された熱媒液は、その内部空間の一部を占めているだけであり、この

空間を充滿しているものではない。従つてヒートパイプローラがその回転を停止した際には、ヒートパイプローラの内面はその一部だけが熱媒液に接触し、他の部分はこの液に接触しないことになる。ところがヒートパイプローラの停止した待機時にもこのローラは加熱手段により加熱されるので、熱媒液に接触していないローラ内面部分は著しく高温になる。その反面、液に接触している内面部分は、この液によつて比較的低温度に維持される。即ち、ヒートパイプローラの一部は高温で、他の部分は低温であるという不均一な温度分布状態が発生する。この状態でローラが回転を始め通紙が開始されると、記録紙はヒートパイプローラの高温度部と低温部に順次接触することになる。その結果、記録紙上のトナー像には定着むらを生ずることになる。

本発明は上記従来の欠点を除去した定着装置を提供しようとするものであり、本発明では、ヒートパイプローラを通紙時、待機時を問わず常時回転させることによつて上記目的を解決する。以下

外筒4の上に1 μ 以上、好ましくは5 μ 以上のプライマーを介して基本層が接着され、その基本層の上に耐油層、さらにその上にオフセット防止層が接着されることが望ましい。そして上記基本層として0.1mm以上10mm以内の厚さのシリコンゴム、例えば硬度10°~90°(JISA)、好ましくは20°~80°のKE 555(商品名)が使用され、耐油層としては1 μ 以上好ましくは5 μ 以上の厚さの例えば弗素ゴム又は弗化シリコンゴム(いずれも硬度10°~90°程度)が使用されると共に、オフセット防止層としては1 μ 以上好ましくは5 μ 以上のシリコンゴム、RTVゴム、LTVゴム、HTVゴム等のトナーの付着し難い(但し、オイルが均一に付着しやすい)材料が使用されると好都合である。

さらに本例における加圧ローラ2は、金属等の剛質材で構成された芯部材9を有し、この芯部材9の表面にもオフセット防止層10(例えばテフロンコーティング、特にTFE、FED、PFA、テフロンS等)が接着されていることが望ましい。11は必要に応じて設けられる第2加熱手段(例えばコ

本発明を電子複写機の定着装置に適用した実施例につき図面により説明する。

第1図に示す実施例においては、上側の定着回転体がヒートパイプローラ1として構成され、下側の加圧回転体が加圧ローラ2として構成されている。これらローラ1,2はその長手方向に沿つて互に圧接され、後述する形態で矢印方向に回転駆動される。本例におけるヒートパイプローラ1は、内筒3と、この内筒に同心状に固着された外筒4とを有し、内筒と外筒との間に形成された密閉空間5内には、水、SKオイル(商品名)、KSKオイル(商品名)の如き熱媒液6が封入されている。内筒3の中央中空部には例えばコイルヒータの如き加熱手段7が挿置され、この加熱手段7は封入された熱媒液6を加熱する用を成す。またヒートパイプローラの内筒3及び外筒4は、例えば鉄、ステンレススチール、銅又はアルミ等の剛質材で作られ、本例においては外筒4の外面に弾性体8が接着されている。そしてこの弾性体8は次のような積層構造を有していることが好ましい。即ち

イルヒータ)である。

複写機が動作を開始すると、加熱手段7のスイッチがONされ、これによつて封入熱媒液6が加熱されると共に、上下のローラ1,2は矢印方向に回転を開始する。加熱された熱媒液6はその一部が蒸気化され、この蒸気が空間5を充滿する。これによつてヒートパイプローラの外筒表面がほぼ均一に加熱される。

一方、記録紙12は複写機における画像形成装置(図示せず)によつてその表面にトナー像を形成され、矢印Pで示す方向に搬送されて回転中のローラ1,2対間に送り込まれる。このときローラ1の弾性体の表面から熱の作用を受け、トナー像が記録紙12上に定着される。その際、加圧ローラ2は記録紙12をヒートパイプローラ1に対して例えば0.05 Kg/cm ~ 3 Kg/cm 程の圧力で押圧している。第2加熱手段11からの熱も、定着作用を助勢する。

上記の如くして一枚の記録紙に対する定着操作を完了する。その場合、従来のこの種装置では一枚の記録紙の定着動作を終えた後、上下のローラ

1,2を停止させていたため、その停止時にヒートパイプローラ1に高温部と低温部ができ、これによつて定着むらの生ずる恐れがあつたことは先に説明した。もちろん、後に詳しく説明するようにし、ヒートパイプローラ1にはサーミスタの如き温度検知素子が設けられ、これによつて加熱手段7の加熱作用が制御されてはいるが、それでもローラ1が停止すればヒートパイプローラ1に高温部と低温部ができることは避けられない。特に第1図に示す如き二重筒構造のヒートパイプローラでは、内筒3が加熱手段によつて直接加熱されるので上記不都合は特に生じやすい。

上記欠点を除去するため、本発明では、ローラ1,2が待機しているとき、即ち一枚の記録紙の定着動作を終えて次の記録紙が送り込まれてくるまでの間も、ローラを回転させ続けることを提案する。この構成により、ヒートパイプローラ1の内面は常に熱媒液6に接触し、ローラ1全体の温度が実質的に均一に維持される。かくして次の記録紙は、その全体に亘つて均一な熱を与えられ、定

着むらははゞ確実に防止される。

本発明に直接関連した構成は以上の通りである。ここで図面に示した定着装置の他の構成について説明しておく。尚、以下に説明する構成においては、定着回転体は必ずしもヒートパイプローラでなくともよく、従つて以下の説明ではこの回転体1を定着ローラとも称することにする。

さて、この定着ローラ1には上述した如く温度検知素子が設けられている。これは、定着ローラ1の表面温度を定着作用に適した範囲に維持するためのものである(この温度が高すぎても低すぎても良好な定着結果が得られない)。この場合、従来公知のこの種装置においては、温度検知素子が定着ローラの最外表面(第1図の例で言えば弾性体の外周面)に接触配置されていた。ところがこのような配置状態であると、弾性体が例えばゴム等の熱伝導性に劣る材料で作られていると、ローラ内部の加熱手段からの熱が外面のサーミスタに伝わるまでに比較的長い時間を必要とすることになる。従つてこのような構成においては、定着

ローラの表面温度、即ち弾性体の温度が高温度領域に達したときこれをサーミスタが検知して加熱手段のスイッチをOFFさせたとしても、弾性体表面の温度はすぐには低下せず、弾性体表面は過熱状態に至る恐れがある。かかる状態が生ずれば定着作用に支障を来すことは当然である。

上記不都合を除去するため、第1図に示した装置においては、温度検知素子としてのサーミスタ13がヒートパイプローラ1の外筒4に接触配置され、このサーミスタは、公知の如く制御装置14を介して加熱手段7に接続されている。上記のようにサーミスタ13が外筒(芯部材)4に接触していれば、このサーミスタ13と加熱手段7とが接近すると共に一般に外筒4は金属等の熱伝導性に優れた材料で作られているので、サーミスタ13は加熱手段7による定着ローラ1の温度変化を直ちに検知することができる。従つて弾性体8の表面温度が高温度領域に達したとき、このサーミスタ13は従来のサーミスタよりも早めにこれを検知して加熱手段7のスイッチをOFFせしめる。このため弾

性体8表面の温度が過熱されることは確実に防止される。のみならず、サーミスタ13が弾性体8に接触してこれに傷を付けるような不都合も回避できる。

ところがサーミスタ13を外筒4に接触配置した上記構成を採用すると、弾性体表面の温度が低下した場合に不都合を生ずる。即ち、ローラ対1,2間に記録紙12が送り込まれ、弾性体表面の熱が記録紙に奪われてその表面の温度が急激に低下したとき、サーミスタ13がこの温度低下を直ちに検知できず、所定時間経過後に加熱手段7のスイッチがONされることとなる。これでは弾性体の温度が低すぎる現象が生じ、定着作用に支障を生ぜしめる結果となる。図示した定着装置は、この不都合も生じないように考慮が払われている。即ち第2図に示す如く、サーミスタ13には可変抵抗15が接続され、この可変抵抗によつてサーミスタ13の設定温度が実質的に上昇され得るように構成されている。つまり通紙時における弾性体表面の温度が予め測定され、この低下温度に相当する分だけ

サーミスタ13の設定温度が上昇するように可変抵抗15が調整されている。

この可変抵抗の使用法を説明すれば、先ず待機時には可変抵抗15に設けたスイッチ16を閉じておき、この状態で外筒4の温度の制御を行う。即ちこのときは、サーミスタ13の本来の特性に従って加熱手段7が制御される（可変抵抗が無いときと同じ状態）。次いで通紙又は複写動作が開始されたとき、スイッチ16を開き、従ってサーミスタ13の設定温度は実質的に上昇する（前述した如く、この上昇分は通紙によるローラ表面の低下温度に相当する）。このため、通紙開始時に熱が記録紙に奪われるにもかかわらず、その分だけ余分に加熱手段7から弾性体8に熱が供給されることになり、弾性体表面の温度は待機時、通紙時を通してほぼ一定に維持される。第3図はこの状態を説明するグラフであり、縦軸に温度、横軸に時間をとって表わしたものである。即ち、点線Aで示した外筒（芯部材）4の温度と、実線Bで示した弾性体8の温度は、待機時にはサーミスタ13の本来の

特性に従ってそれぞれC及びDで示した一定の温度に維持される。複写動作が開始されたとき、もしもサーミスタ本来の特性で温度制御が行われると（可変抵抗のない場合）、弾性体表面の温度はA'で示す如く低下することになるが、第1図及び第2図の構成では、スイッチ16が開くので、可変抵抗によりサーミスタ13の設定温度が上昇し、弾性体表面の温度は実線Bで示す如く、待機時と同一の温度Dに維持される。Eは、この場合の芯部材4の温度を示し、Bは可変抵抗15が無い場合の温度を示すものである。

スイッチ16の切換は、例えばローラ対1,2に前置したマイクロスイッチ（図示せず）又はコピー鉤（図示せず）と同期させて行うようにすればよい。また第2図は上記動作を得るための一構成例に過ぎず、他の構成、例えば多数段切換スイッチ又は制御回路内の可変抵抗によつて上記動作を行わせることも可能である。尚、加圧ローラ2に内設された加熱手段11も、このローラ2の表面に接触配置されたサーミスタ17によつて切換制御され

る。また上述した温度制御の各種構成は、第1図に示す如きヒートパイプローラに限らず、他の形式の定着ローラに対しても適用できることは当然である。

上述の如く定着ヒートパイプローラ1は所定の温度範囲に維持されているので、通紙時に記録紙12上のトナーが定着ローラ1に付着する所謂オフセット現象は軽減されるが、この構成だけでオフセットを完全に防止することは困難である。このため、定着ローラ1にはオフセット防止液塗布装置18が付設されている。第1図に例示したこの塗布装置18は、オフセット防止液19を収容した容器20と、定着ローラ1の弾性体表面に上記防止液19を塗布する塗布ローラ21と、この塗布ローラ21に防止液を供給する供給ローラ22と、さらにこの供給ローラ22に容器20内の防止液19を供給するフェルト23とから成る。供給ローラ22は必要に応じて設ければよく、また上記防止液としては例えばシリコンオイル、特にメチル、フェニル、クロル、脂肪族変性シリコンオイルであつて10～1,000CS

程度の粘度を有するものを有利に利用できる。また低分子の使用時液状となる防止液、例えばポリエチレン、ポリプロピレン等を利用することもできる。そして塗布ローラ21及び供給ローラ22としては、ゴム、プラスチック又は金属等の芯部材にテフロン、テフロンS、FEP、PFA、シリコンRTV、LTVゴム等の表層を接着したもの等を有利に利用できる。その場合、これらローラ21,22のうち一方のローラの表面が硬いときは、他方のローラの表面を柔軟にした構成とし、柔軟な方のローラは、耐油性をもつた層の上にシリコンゴムから成る表面層を積層して構成することが望ましい。このように柔軟なローラと硬いローラとを組合せれば、これらローラ間の接触状態が良好となり、しかも塗布ローラによる塗布作用を向上させることも可能である。

上記塗布装置の構成により容器20内の防止液19は、定着ローラ1の表面に供給され、この表面に防止液が均一に広がって塗布される。このため記録紙上のトナーは塗布された防止液によつてはじ

かれるような作用を受け、オフセット現象が軽減する。それでもわずかなトナーがローラ1の弾性体表面に付着することはあるが、この付着したトナーは、このローラ1に対接して回転するクリーニングローラ24により清掃される。即ち、ローラ1に付着したトナーがクリーニングローラ24に移転され、この移転したトナー粉はブレード25によつて掻き落される。26は掻き落されたトナーを収容する回収箱である。

さて上述した塗布ローラ21及びクリーニングローラ24は、従来の定着装置においては、フリーに回転するように支承され、時には定着ローラ1との摩擦力で回転され、時には定着ローラ1に対してスリップするように構成されている。ところがこの構成によると、これらローラ21, 24が定着ローラ1に対してスリップしたときに定着ローラ1上にトナーが付着していると、このトナーがこれらローラ21, 24と定着ローラ1との間に挟み込まれ、これが定着ローラ1に傷を付ける不都合があった。第1図に示した定着装置においては、この

不都合を回避するため、塗布ローラ21とクリーニングローラ24とが、矢印で示す方向に図示していない駆動装置によつて強制的に回転駆動されるように構成されている。その場合これらローラ21, 24の周速を定着ローラ1の周速とほぼ同一にしておけばローラ間のスリップを防止でき有利である。尚、加圧ローラ2側に付着したトナー粉は、このローラ2にばね27によつて押圧されたクリーニングフェルト28によつて清掃される。また塗布ローラ、クリーニングローラと、定着ローラ1との接触圧力はいずれも 10 g/cm 以上にすることが望ましい。

上述の如く、クリーニングローラ24は定着ローラ1に付着したトナー粉を清掃するためのものであるから、定着ローラ1からクリーニングローラ24にトナーが移転されやすいようにすべきである。このため従来は、定着ローラ1の表面エネルギーよりもクリーニングローラの表面エネルギーを大きく構成し、定着ローラよりもクリーニングローラの方にトナーが付着しやすくすべきであると考

えられていた。ところが本発明者は、実験の結果、定着ローラのトナーをクリーニングローラに移転させやすくするには、むしろ定着ローラの表面エネルギーよりもクリーニングローラの表面エネルギーを小さくした方が有利であるという新規な事実を見出すことができた。これは次のような理由に基づくものと思われる。

前述の如く定着ローラ1にはシリコンオイルの如きオフセット防止液（以下単にオイルとも言う）が塗布されるが、このオイルはクリーニングローラ24にも移転される。その場合、クリーニングローラ24の表面エネルギーが小さければ、（例えば接触角 110° （水）程度の表面エネルギー）、この移転オイルはクリーニングローラ表面に均一付着せず第4図に示す如く粒状のオイル19aとなつて付着する。そしてこれらオイル粒子19a間にクリーニングローラの表面が露出する。一方、定着ローラ1の表面、即ち上述の例ではオフセット防止層には、先に説明した如くオフセット防止の目的でオイルが全面に均一に塗布されている。従つ

てこの塗布オイルの働きで、定着ローラ1表面に付着したトナーはローラ表面から非常に離れやすい状態にある。このような定着ローラ1とクリーニングローラ24とが互にこすり接触すれば、定着ローラ上で離れやすい状態にあるトナーは、クリーニングローラの表面エネルギーが小さいにもかかわらず、クリーニングローラ表面における粒子間の露出面に付着することになる。クリーニングローラの表面エネルギーは比較的小さく、本来トナーは付着しにくいのであるが、それ以上に定着ローラ表面のオイル上に付着したトナーが離脱しやすい状態にあるからである。そしてこのようにしてクリーニングローラ24に付着したトナーは、このローラ24の表面エネルギーが小なるがため、ブレード25によつて容易に掻き落される。このようなクリーニングローラ24は、例えば金属又はプラスチック等の剛質材から成る芯部材に例えば充填剤を30重量パーセント程度混入したテフロンをコーティングすることにより得られる。因みにブレード25は例えば金属又はプラスチックで構成す

ればよい。尚、上述した塗布ローラ21、クリーニングローラ24を強制駆動する構成、及びクリーニングローラ24の表面エネルギーを小さくする構成は第1図に示した如きヒートパイプローラに限らず、他の形式の定着ローラにも適用できることは当然である。

次に定着装置における定着ローラと加圧ローラの駆動に関する構成について説明する。第5図に示す如く、定着ローラ1と加圧ローラ2とは互に噛み合う歯車29, 30がそれぞれ設けられている。この構成は両ローラ1, 2が同一周速度で回転できるようにしたものであり、このような構成自体は従来から公知である。その場合、従来は伝動手段として歯車(又は図示していないがチェーン等)を使用するだけであつたため、次のような不都合があつた。即ち、第1図に示した定着装置のように定着ローラに弾性体が接着されていると、この弾性体は一般に膨脹係数の大きな材料であるため、使用中に熱の作用で弾性体が膨脹することになる。この状態を第6図に示す。第6図において弾性体

を接着した定着ローラ1は、低温時には実線で示す如く r の半径を有し、歯車伝動によつて定着ローラ1と加圧ローラ2は同一周速度で回転する。ところが、定着ローラ1が加熱されると、その弾性体の膨脹により、その半径は $r'(>r)$ となる。このため、定着ローラの周速は加圧ローラのそれよりも大きくなり、これらローラ1, 2間に滑りを生ずることになる。これは、記録紙上のトナー像を乱す原因となる。第7図は、両ローラ1, 2の軸間距離が不変に構成された場合の第6図と同様な状態を説明する図であり、この場合にも定着ローラ1の周面におけるF点とG点に周速の差が生じ、これによつても両ローラ間に滑りが生じる。

本出願に係る構成においては、上記不都合が生じないように、加圧ローラ2が駆動装置(図示せず)によつて駆動され、且つ定着ローラ1の歯車29にワンウェイクラッチ31が装着されている。このワンウェイクラッチ31は、定着ローラ1の周速が加圧ローラ2の周速よりも大きくなろうとしたとき、定着ローラ側の歯車29が定着ローラ1に対

し空回りするように作用する、それ自体のクラッチである。この構成によつて、定着ローラ1の弾性体8が膨脹してその外径が大きくなつても、この定着ローラの周速は加圧ローラの周速よりも大きくなることはなく、従つて実質的に両ローラは常に同一周速度で回転する。かくして、従来の如き滑り現象をはき確実に除去することができる。尚、この構成も、ヒートパイプローラ以外の定着ローラに対してもまた歯車の代りにスプロケットとチェーン等を利用した場合にも適用できることは当然である。

以上、本願の各種構成を詳述したが、本願は上記構成に限らず各種改変して構成でき、例えば、加圧ローラやクリーニングローラもヒートパイプローラとして構成することもでき、またヒートパイプローラも二重筒形式ではなく一重筒形式のもの~~の如き~~~~な~~~~×××重筒形式の×××~~を使用することもできる。また定着・加圧回転体の一方をベルトとして構成することも可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は定着装置の説明断面図、第2図は温度検知装置の説明図、第3図は第2図に示した装置によつて得られる温度変化状態を示すグラフ、第4図はクリーニングローラに付着したオイルを説明する説明図、第5図は駆動装置の概略図、第6図、第7図は定着ローラの弾性体の膨脹状態を説明する図である。

1…定着回転体

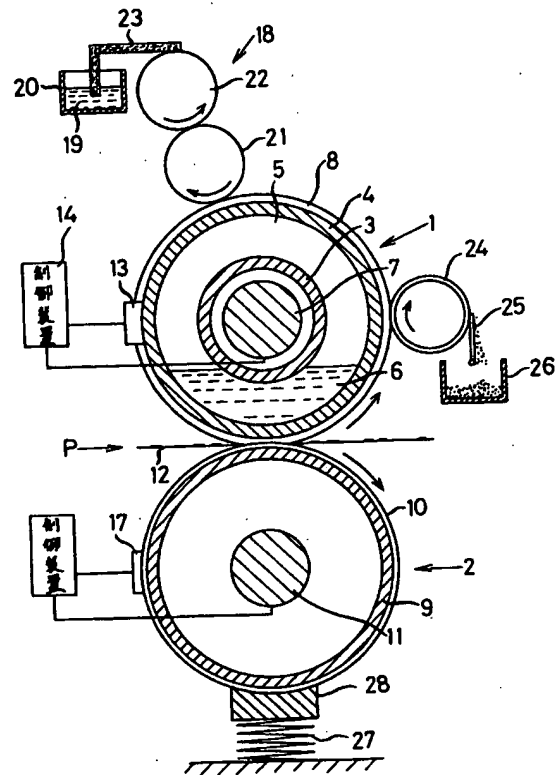
2…加圧回転体

6…熱媒液

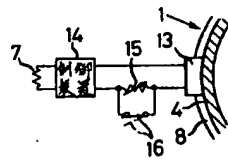
12…記録紙

代理人 弁理士 伊藤 武久(ほか1名)

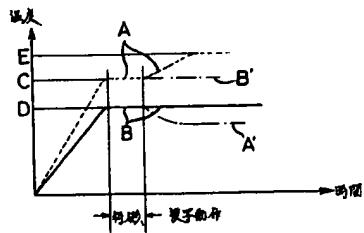
第 1 図



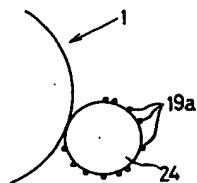
第 2 図



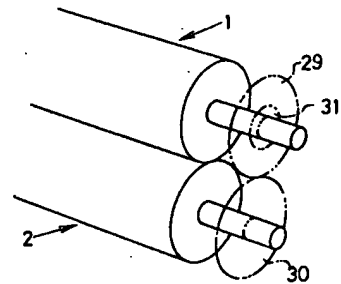
第 3 図



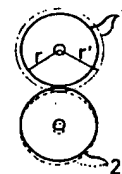
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

